

Requested Patent: DE3804332

Title:

**CIRCUIT ARRANGEMENT FOR THE TRANSITION FROM FOUR-WIRE MODE TO
TWO-WIRE MODE IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS SYSTEMS**

Abstracted Patent: DE3804332

Publication Date: 1989-08-24

Inventor(s):

HESPELT VOLKER DR ING (DE); FRANK ERWIN-THOMAS DIPL ING (DE)

Applicant(s): ANT NACHRICHTENTECH (DE)

Application Number: DE19883804332 19880212

Priority Number(s): DE19883804332 19880212

IPC Classification: H04B3/03 ; H04B3/20

Equivalents:

ABSTRACT:

A transmit signal is forwarded from a data source via a hybrid circuit and via a subscriber line to a distant station. A receive signal transmitted by the distant station is forwarded into the data receiver via the following path: high-pass filter, first subtractor, second subtractor, discriminator. These modules form the receive path. Due to incomplete balancing, part of the transmit signal also passes into the receive path in the form of an echo signal. Due to the transmission characteristics of the subscriber line, the receive signal and the echo signal have relatively long post-oscillations. The high-pass filter is provided in order to shorten these post-oscillations. An echo canceller and equaliser can thereby be dimensioned more economically. The high-pass filter comprises a subtractor and a chain circuit containing a delay circuit and a low-pass filter. The high-pass filter input signal is fed to this chain circuit and to the positive input of the subtractor. The output signal of the chain circuit is fed to its negative input.

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**

⑯ **DE 3804332 A1**

⑯ Int. Cl. 4:

H04B 3/03

H 04 B 3/20

// H04L 25/22

Behördenstichtag

DE 3804332 A1

⑯ Aktenzeichen: P 38 04 332.7
⑯ Anmeldetag: 12. 2. 88
⑯ Offenlegungstag: 24. 8. 89

⑯ Anmelder:

ANT Nachrichtentechnik GmbH, 7150 Backnang, DE

⑯ Erfinder:

Hespelt, Volker, Dr.-Ing., 7150 Backnang, DE; Frank, Erwin-Thomas, Dipl.-Ing., 7057 Leutenbach, DE

⑯ Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidrahtbetrieb in der elektrischen Nachrichtentechnik

Ein Sendesignal gelangt von einer Datenquelle über eine Gabelschaltung und über eine Teilnehmerleitung zu einer Gegenstation. Ein von dieser gesendetes Empfangssignal gelangt über folgenden Weg in den Datenempfänger: Hochpaß, erster Subtrahierer, zweiter Subtrahierer, Entscheider. Diese Baugruppen bilden den Empfangsweg. Wegen unvollkommener Nachbildung gelangt ein Teil des Sendesignals als Echosignal ebenfalls in den Empfangsweg. Infolge der Übertragungseigenschaften der Teilnehmerleitung weisen das Empfangssignal und das Echosignal verhältnismäßig lange Nachschwinger auf. Der Hochpaß ist vorgesehen, um diese Nachschwinger zu verkürzen. Dadurch können ein Echolöscher und ein Entzerrer sparsamer bemessen werden.

Der Hochpaß besteht aus einem Subtrahierer sowie einer Kettenschaltung einer Verzögerungsschaltung und eines Tiefpasses. Das Hochpaßeingangssignal wird dieser Kettenschaltung und dem Plus-Eingang des Subtrahierers zugeführt. Seinem Minus-Eingang wird das Ausgangssignal der Kettenschaltung zugeführt.

DE 3804332 A1

1
Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidrahtbetrieb in der elektrischen Nachrichtentechnik. Über eine solche Schaltungsanordnung wurde auf einer Professorenkonferenz im Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt berichtet.

Diese Schaltungsanordnung ist in der Fig. 1 dargestellt. Es bedeuten:

- DQ: eine Datenquelle
- G: eine Gabelschaltung
- TL: eine Teilnehmerleitung
- HP: ein Hochpaß
- EL: ein adaptiver Echolöser
- Sub 1: ein erster Subtrahierer
- Sub 1: ein zweiter Subtrahierer
- ES: ein Entscheider
- KE: ein entscheidungsrückgekoppelter Entzerrer
- DE: ein Datenempfänger

Nicht dargestellt wurden Baugruppen, die üblicherweise in solchen Schaltungsanordnungen enthalten sind, deren Darstellung jedoch zum Verständnis der Erfindung nicht erforderlich ist.

Ein Sendesignal a gelangt von der Datenquelle DQ über die Gabelschaltung G und über die Teilnehmerleitung zu einer hier nicht dargestellten Gegenstation. Ein von dieser gesendete Empfangssignal b gelangt über folgenden Weg in den Datenempfänger: Teilnehmerleitung TL, Hochpaß HP, erster Subtrahierer Sub 1, zweiter Subtrahierer Sub 2, Entscheider ES. Diese Baugruppen bilden den Empfangsweg.

Wegen unvollkommener Nachbildung gelangt ein Teil des Sendesignals a als Echosignal e ebenfalls in den Empfangsweg. Das Empfangssignal b ist also von diesem Echosignal e überlagert. Infolge der Übertragungseigenschaften der Teilnehmerleitung und der daran angeschlossenen, hier nicht dargestellten Baugruppen weisen das Empfangssignal b und das Echosignal e verhältnismäßig lange Nachschwinger auf. Der Hochpaß HP ist vorgesehen, um diese Nachschwinger zu verkürzen. Dadurch können der Echolöser EL und der Entzerrer KE sparsamer bemessen werden, da von ihnen diese Nachschwinger nicht mehr im vollen Umfang kompensiert werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist eine vorteilhafte Ausbildung des Hochpasses.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst. Der Anspruch 2 gibt eine vorteilhafte Weiterbildung an.

Die Erfindung wird anhand eines in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Die Fig. 2 gibt die Schaltung der erfahrungsgemäßen Ausbildung des Hochpasses wieder. Anhand der Fig. 3 wird die Funktion erläutert.

In der Fig. 2 ist wieder die Gabelschaltung G, der erste Subtrahierer Sub 1 sowie der Hochpaß HP dargestellt. Der Hochpaß HP weist einen Eingangsanschluß EH, einen Ausgangsanschluß AH, einen Subtrahierer Sub 3 sowie eine Kettenschaltung aus einer Verzögerungsschaltung T und einem Tiefpaß TP auf. Die Verzögerungsschaltung T weist die Verzögerungseinheit τ auf. Der Eingangsanschluß EH ist mit dem Eingang der Kettenschaltung und dem Plus-Eingang 1 des Subtrahierers Sub 3 verbunden. Der Ausgang der Kettenschaltung ist mit dem Minus-Eingang 2 des Subtrahierers

Sub 3 verbunden. Der Ausgang des Subtrahierers Sub 3 ist mit dem Ausgangsanschluß AH verbunden.

Das vom Echosignal überlagerte Empfangssignal $b + e$ ist gleichzeitig das Hochpaßeingangssignal u_E und liegt am Eingangsanschluß EH. Es wird dem Plus-Eingang 1 des Subtrahierers Sub 3 und der Kettenschaltung zugeführt. Das Ausgangssignal dieser Kettenschaltung wird als Tiefpaßausgangssignal mit dem Kurzzeichen u_T bezeichnet und wird dem Minuseingang 2 des Subtrahierers Sub 3 zugeführt. An dessen Ausgang erscheint das Hochpaßausgangssignal u_H .

In der Fig. 3 sind das Hochpaßeingangssignal u_E , das Tiefpaßausgangssignal u_T und das Hochpaßausgangssignal u_H dargestellt. Um die Kompensation des Nachschwingers zu verdeutlichen, ist das Tiefpaßausgangssignal mit umgekehrter Polarität dargestellt. Die dargestellten Kurvenformen ergeben sich unter der Voraussetzung, daß als Sendesignal ein Dirac-Stoß gesendet wurde. Das Hochpaßeingangssignal u_E weist einen ersten Extremwert auf, der mit Hauptwert H bezeichnet wird. Mit N ist der Nachschwinger des Hochpaßeingangssignals bezeichnet. Auch das Tiefpaßausgangssignal u_T weist einen Nachschwinger auf, der mit N' bezeichnet ist.

Außerdem ist die Verzögerungszeit τ eingezeichnet. Sie ist so bemessen, daß das Tiefpaßausgangssignal u_T noch keinen von Null verschiedenen Wert aufweist, wenn das Hochpaßeingangssignal u_E schon seinen Hauptwert H erreicht hat. So wird bewirkt, daß im dritten Subtrahierer Sub 3 der Nachschwinger N des Hochpaßeingangssignals u_E durch den Nachschwinger N' des Tiefpaßausgangssignals u_T kompensiert wird, ohne daß die Amplitude des Hauptwertes H vermindert wird.

Aus der deutschen Patentschrift 33 37 291, Anspruch 2, ist es an sich bekannt, aus einem Eingangssignal ein Hochpaßausgangssignal zu gewinnen, indem aus dem Eingangssignal durch Tiefpaßfilterung ein Tiefpaßausgangssignal gewonnen wird und dieses vom Eingangssignal subtrahiert wird. Jedoch fehlt in dieser bekannten Anordnung eine Verzögerungsschaltung in Kette mit dem Tiefpaß.

Der Patentanspruch 2 lehrt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung. Sie besteht in der Ausbildung des Tiefpasses TP als digitales rekursives Filter. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel in der Fig. 4 wiedergegeben. Sie stellt einen Ausschnitt aus der Fig. 2 dar. Der Tiefpaß besteht aus einem ersten Multiplizierer M1, einem zweiten Multiplizierer M2, einem ersten Addierer Ad 1, einem zweiten Addierer Ad 2 und einer Verzögerungsschaltung T'. Die Multiplizierer M1 und M2 werden mit den Konstanten c bzw. d betrieben.

Die Verzögerungsschaltung T' weist die Verzögerungszeit T_A auf, wobei gilt:

$$55 \quad T_A = \frac{\tau}{k} \quad (k = 1, 2, \dots) \quad \text{und} \quad T_A = \frac{1}{f_A}$$

Mit f_A ist die Abtastfrequenz des digitalen rekursiven Filters bezeichnet.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Übergang von Vierdrahtbetrieb auf Zweidraht in der elektrischen Nachrichtentechnik mit folgenden Merkmalen:

- a) Es ist eine Gabelschaltung (G) vorgesehen.
- b) Im Empfangsweg ist der Gabelschaltung

ein Hochpaß nachgeschaltet.

- c) Der Hochpaß weist einen Eingangsan-
schluß (E_H) und einen Ausgangsanschluß (A_H)
auf.
- d) Der Hochpaß weist einen Subtrahierer 5
(*Sub 3*) sowie eine Kettenschaltung aus der
Verzögerungsschaltung (T) und einem Tiefpaß
(TP) auf.
- e) Der Eingangsanschluß (E_H) ist mit dem Ein-
gang der Kettenschaltung und dem Plus-Ein- 10
gang (1) des Subtrahierers (*Sub 3*) verbunden.
- f) Der Ausgang der Kettenschaltung ist mit
dem Minus-Eingang (2) des Subtrahierers
(*Sub 3*) verbunden.
- g) Der Ausgang des Subtrahierers (*Sub 3*) ist 15
mit dem Ausgangsanschluß (A_H) verbunden.

Die Merkmale *a* bis *c* bilden den Oberbegriff, die
übrigen Merkmale bilden den kennzeichnenden
Teil.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch 20
gekennzeichnet, daß der Tiefpaß als digitales re-
kursives Filter ausgeführt ist.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3804332

1/3

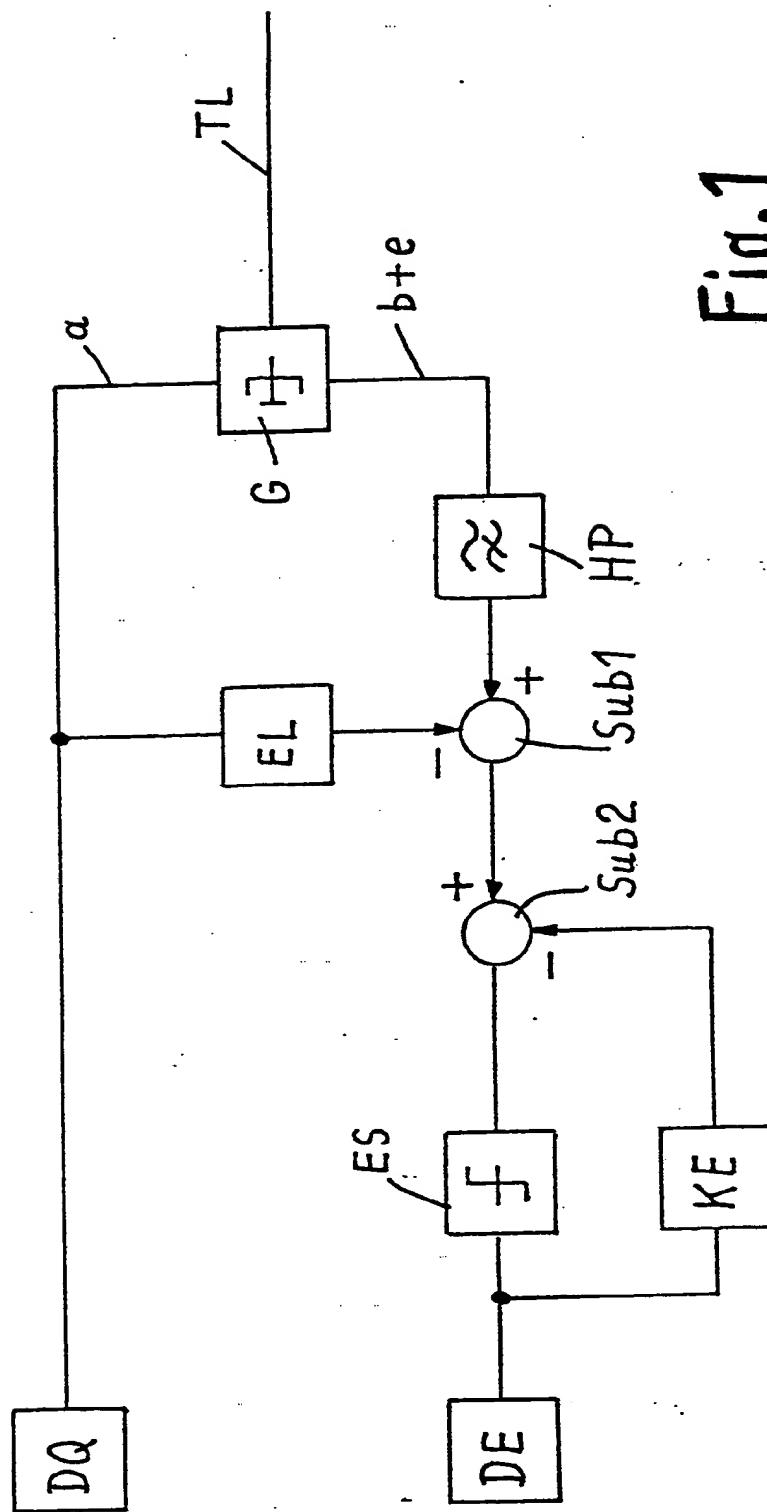
Numm.
Int. C
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 04 332
H 04 B. 3/03
12. Februar 1988
24. August 1989

γ

Fig. 16:11

Fig. 1



908 834/187
BK85/85

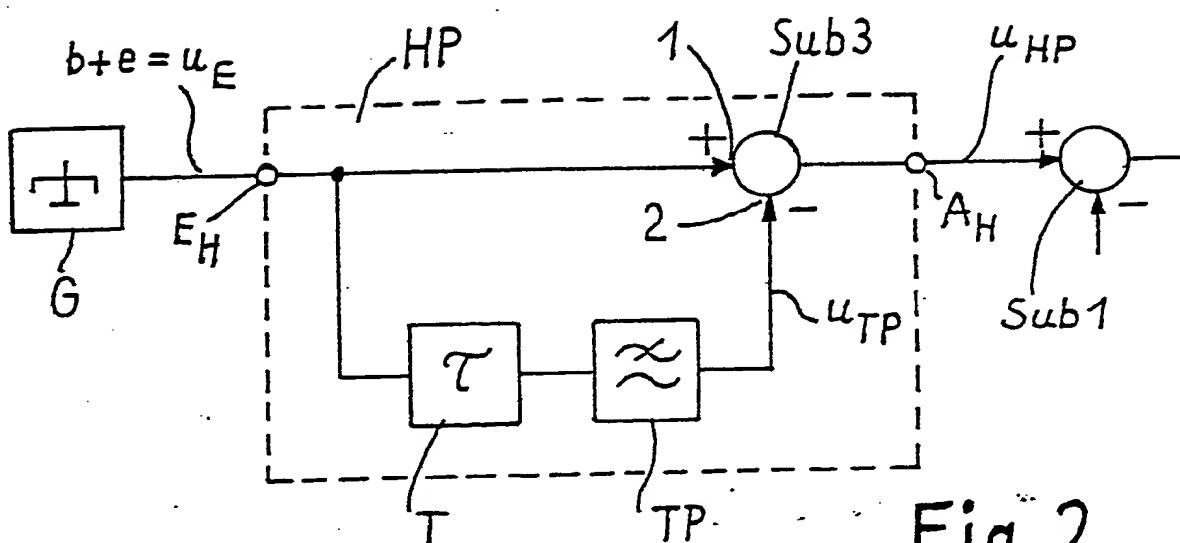


Fig. 2

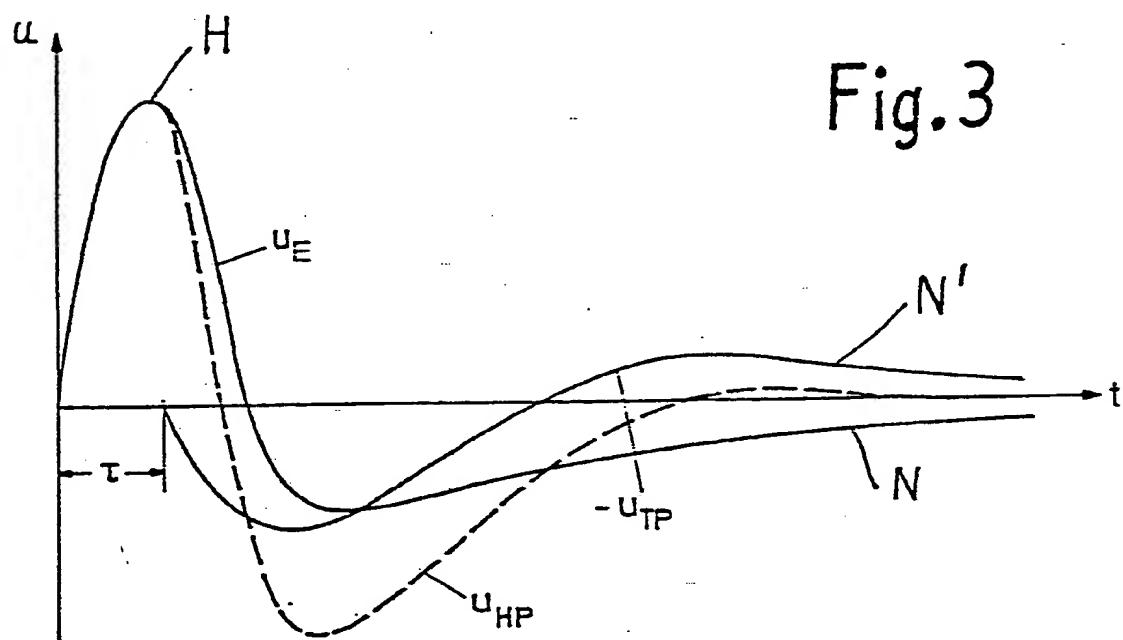


Fig. 3

3804332

Fig. 4

Sub. 3

